



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 450 465 A1**

(12)

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 91104758.7

(51) Int. Cl. 5: **C03B 37/018**

(22) Date de dépôt: 26.03.91

(30) Priorité: 29.03.90 FR 9004033

(43) Date de publication de la demande:  
09.10.91 Bulletin 91/41

(94) Etats contractants désignés:  
CH DE DK ES FR GB IT LI NL

(71) Demandeur: **ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE  
GENERALE D'ELECTRICITE**  
54, rue La Boétie  
F-75382 Paris Cédex 08(FR)

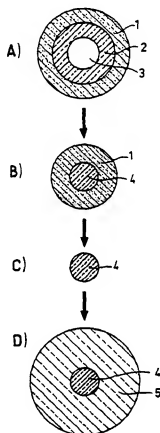
(72) Inventeur: **Le Sergeant, Christian**  
20, rue de la Roche Garnier  
F-91460 Marcoussis(FR)

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al**  
Lennéstrasse 9 Postfach 24  
W-8133 Feldafing(DE)

(94) Procédé de fabrication de préformes pour la réalisation de fibres optiques par étirage.

(57) Procédé de fabrication de préformes pour la réalisation de fibres optiques par étirage, dans lequel on forme par couches successives à l'intérieur d'un tube à base de silice (1) un dépôt de silice, éventuellement additionnée d'un agent dopant, à partir d'une phase vapeur contenant un composé gazeux du silicium, de l'oxygène et éventuellement un composé gazeux d'un élément dopant de la silice, puis on soumet le tube à un rétreint de façon à faire disparaître la zone axiale vide.

On élimine alors la silice du tube initial, puis on effectue sur le cylindre subsistant (4) une recharge (5) par dépôt au chalumeau à plasma à partir d'une phase gazeuse comprenant de l'oxygène et un dérivé halogéné de la silice.



La présente invention concerne un procédé de fabrication de préformes pour la réalisation de fibres optiques par étirage, dans lequel on forme par couches successives à l'intérieur d'un tube à base de silice un dépôt de silice, éventuellement additionnée d'un agent dopant, à partir d'une phase vapeur contenant un composé gazeux du silicium, de l'oxygène et éventuellement un composé gazeux d'un élément dopant de la silice, puis on soumet le tube à un rétreint de façon à faire disparaître la zone axiale vide.

Il est bien connu de déposer à l'intérieur d'un tube de silice fluoré des couches successives de silice, éventuellement dopée, par introduction à l'intérieur du tube d'un mélange gazeux d'halogénure de silicium, d'oxygène et d'une petite quantité d'un composé d'un élément dopant augmentant ou diminuant l'indice de réfraction de la silice, et chauffage de ce mélange, soit de l'extérieur du tube par un chalumeau en translation, soit par formation d'un plasma mobile.

Ce procédé comporte cependant certaines insuffisances, car la quantité de silice déposée est pratiquement limitée, l'aire de la section droite de la silice déposée ne pouvant guère dépasser 150 mm<sup>2</sup>, et le rapport du diamètre de la gaine optique obtenue après étirage au diamètre du coeur reste supérieur à 7. On ne peut dès lors obtenir par étirage plus de 20 km de fibre optique par mètre de préforme.

La présente invention a pour but de procurer un procédé de fabrication de telles préformes qui permette d'obtenir des quantités de silice déposées plus importantes, avec des rapports diamètre de gaine optique/diamètre de coeur plus élevés, et des longueurs de fibre optique par unité de longueur de préforme plus élevées, et pouvant atteindre 100 à 200 km de fibre optique par mètre de préforme.

Le procédé selon l'invention est caractérisé en qu'après le rétreint on élimine le silice du tube initial, puis en ce que l'on effectue sur le cylindre subsistant une recharge par dépôt au chalumeau à plasma à partir d'une phase gazeuse comprenant de l'oxygène et un dérivé halogéné de la silice.

Il répond en outre de préférence à au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- On élimine alors la silice du tube initial par évaporation au chalumeau oxyhydrique ou au chalumeau à plasma, par attaque à l'acide fluorhydrique ou par usinage mécanique.
- On introduit dans la phase gazeuse de recharge au chalumeau à plasma un fluorure facilement décomposable à haute température en fluor jouant le rôle d'agent dopant.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence à la figure schématique unique du dessin annexé, la préparation d'une préforme de fibre

optique selon l'invention.

Selon la première opération, représentée en A de la figure, on forme par le procédé connu de dépôt en phase vapeur d'un mélange gazeux d'halogénure de silicium, d'oxygène et éventuellement d'une petite quantité d'un composé d'élément dopant, avec chauffage externe par chalumeau ou génération d'un plasma, une couche interne 1 à l'intérieur d'un substrat tubulaire 2 de silice de qualité courante. On peut effectuer un chauffage sans précaution particulière, entraînant éventuellement une évaporation partielle du substrat de silice, puisque celui-ci sera éliminé par la suite. Il subsiste une zone axiale vide 3.

La deuxième opération, représentée en B de la figure, est le rétreint du tube, obtenu par chauffage, entraînant la disparition du vide axial, avec formation d'un cylindre 4 correspondant au dépôt effectué à l'intérieur du tube de silice 2.

Dans une troisième opération, représentée en C de la figure, on élimine le tube de silice initial, soit par chauffage au chalumeau oxyhydrique ou au chalumeau à plasma, soit par attaque chimique à l'acide fluorhydrique, soit par usinage mécanique au tour. On ne laisse subsister que le cylindre 4 formé par la matière du dépôt initial.

Dans la quatrième opération (D de la figure), on effectue autour du cylindre 4 une recharge 5 de silice synthétique fluorée sèche, d'indice inférieur à celui de la silice du coeur, élaborée à l'aide d'une torche à plasma à partir de tétrachlorure de silicium gazeux, d'oxygène, et d'une petite quantité d'hexafluorure de soufre donnant naissance à l'élément fluor dopant.

La préforme obtenue permet d'obtenir par une opération d'étirage classique de grandes longueurs de fibre optique, de l'ordre de 100 à 200 km de fibre optique par mètre de préforme.

## Revendications

1. Procédé de fabrication de préformes pour la réalisation de fibres optiques par étirage, dans lequel on forme par couches successives à l'intérieur d'un tube à base de silice (1) un dépôt de silice, éventuellement additionnée d'un agent dopant, à partir d'une phase vapeur contenant un composé gazeux du silicium, de l'oxygène et éventuellement un composé gazeux d'un élément dopant de la silice, puis on soumet le tube à un rétreint de façon à faire disparaître la zone axiale vide (3),

caractérisé en ce que l'on élimine alors la silice du tube initial, puis en ce que l'on effectue sur le cylindre subsistant (4) une recharge (5) par dépôt au chalumeau à plasma à partir d'une phase gazeuse comprenant de l'oxygène et un dérivé halogéné de la silice.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on élimine le matériau du tube initial par évaporation au chalumeau oxyhydrique ou au chalumeau à plasma, par attaque à l'acide fluorhydrique ou par usinage mécanique. 5
3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'on introduit dans la phase gazeuse de recharge au chalumeau à plasma un fluorure facilement décomposable à haute température en fluor jouant le rôle d'agent dopant. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

